

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Juli 2003 (10.07.2003)

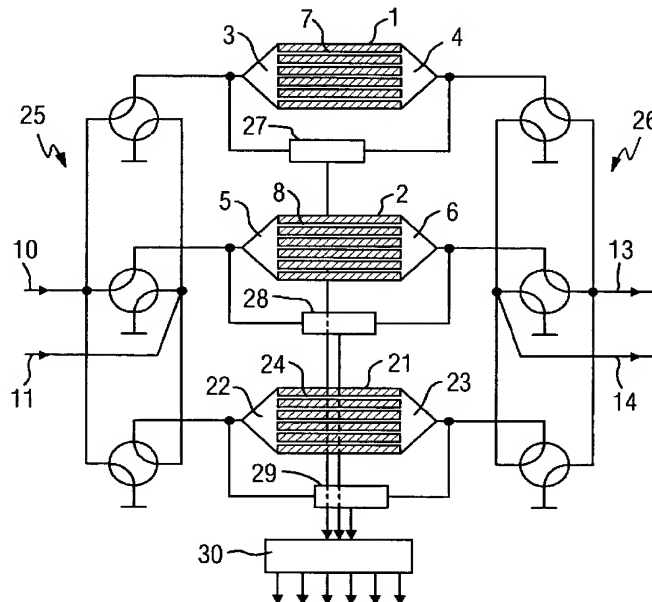
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/055605 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01L 3/00** (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LOHE, Astrid**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04701 [DE/DE]; Lindenplatz 11, 76185 Karlsruhe (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Dezember 2002 (20.12.2002) (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 101 63 476.5 21. Dezember 2001 (21.12.2001) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SEPARATING A COMPONENT FROM A FLUID

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR TRENNUNG EINER KOMPONENTE AUS EINEM FLUID



(57) Abstract: In order to separate a component from a fluid, a micro-fluidic component having a plurality of microstructured fluid paths is used. Alternately, the fluid is initially guided through the microfluidic component for enrichment of the component to be separated on the walls of the fluid paths, followed by an auxiliary fluid which is used to expel the enriched components from the microfluidic component. In order to ensure a continuous separation of the component from the fluid, at least one other microfluidic component (2, 21) is provided, said fluid being guided by one of the microfluidic components and the auxiliary fluid being simultaneously guided by at least one of the other microfluidic components (1, 2, 21).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/055605 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Zur Trennung einer Komponente aus einem Fluid dient ein Mikrofluidik-Bauteil, in dem eine Vielzahl von mikrostrukturierten Fluidwegen verlaufen. Abwechselnd wird zunächst das Fluid zur Anreicherung der zu trennenden Komponente an den Wänden der Fluidwege und anschliessend ein Hilfsfluid zur Austreibung der angereicherten Komponenten aus dem Mikrofluidik-Bauteil durch dieses geleitet. Um eine kontinuierliche Trennung der Komponente aus dem Fluid zu ermöglichen, ist mindestens ein weiteres baugleiches Mikrofluidik-Bauteil (2, 21) vorgesehen, wobei gleichzeitig das Fluid durch mindestens eines und das Hilfsfluid durch mindestens ein anderes der Mikrofluidik-Bauteile (1, 2, 21) geleitet werden.

Beschreibung

Anordnung zur Trennung einer Komponente aus einem Fluid

5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Trennung einer Komponente aus einem Fluid mit einem Mikrofluidik-Bauteil, in dem zwischen zwei Fluidanschlüssen eine Vielzahl von mikrostrukturierten Fluidwegen verlaufen, deren Wände zur Anreicherung der Komponente ausgebildet sind, mit einer Fluidzufuhr, einer Fluidabfuhr, einer Hilfsfluidzufuhr und einer
10 Hilfsfluidabfuhr sowie mit zwischen diesen und den Fluidanschlüssen des Mikrofluidik-Bauteils angeordneten steuerbaren Ventileinrichtungen, um abwechselnd das Fluid zur Anreicherung der zu trennenden Komponente an den Wänden und das
15 Hilfsfluid zur Austreibung der angereicherten Komponenten aus dem Mikrofluidik-Bauteil durch dieses zu leiten.

Bei einer derartigen, aus der WO 99/09042 bekannten Anordnung wird zunächst das Fluid mit der abzutrennenden Komponente in
20 das Mikrofluidik-Bauteil geleitet, wobei sich die Komponente an den Wänden der Fluidwege ansammelt. Die Ansammlung kann durch eine geeignete Strukturierung und/oder Beschichtung der Wände, durch elektrische Aufladung der Wände oder ihre Beaufschlagung mit Ultraschall ermöglicht oder verbessert werden.
25 Das von der Komponente abgereicherte Fluid wird über die Fluidabfuhr abgeführt. Anschließend wird durch das Mikrofluidik-Bauteil als Hilfsfluid ein geeignetes Elutionsmittel geleitet, das die angesammelte Komponente von den Wänden der Fluidwege löst und über die Hilfsfluidabfuhr abführt. Das
30 Ablösen der Komponente kann durch Erwärmen des Mikrofluidik-Bauteils und auch ggf. durch elektrische Aufladung der Wände oder ihre Beaufschlagung mit Ultraschall erleichtert werden. Da das Mikrofluidik-Bauteil über die steuerbaren Ventileinrichtungen abwechselnd zuerst an die Fluidzu- und -abfuhr und
35 dann an die Hilfsfluidzu- und -abfuhr geschaltet wird, ist ein kontinuierlicher Trennprozess nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kontinuierliche Trennung der Komponente aus dem Fluid zu ermöglichen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei
5 der Anordnung der eingangs angegebenen Art mindestens ein
weiteres baugleiches Mikrofluidik-Bauteil vorgesehen ist und
dass die Ventileinrichtungen dazu ausgebildet sind, gleichzeitig das Fluid durch mindestens eines und das Hilfsfluid
10 durch mindestens ein anderes der Mikrofluidik-Bauteile zu
leiten. Dadurch wird ein kontinuierlicher Zufluss des Fluids
und kontinuierliche Abflüsse des angereicherten Fluids und
der abgetrennten Komponente erreicht.

Je nach Fluid und abzutrennender Komponente kommen unterschiedliche Trennverfahren infrage, so dass die Wände der
15 Fluidwege insbesondere zur Kondensation oder Desublimation
der Komponente aus einem gasförmigen Fluid, zur Adsorption
oder zur Absorption der Komponente ausgebildet sein können.
Im letzteren Fall wird z. B. ein Absorbens in die Fluidwege
20 geleitet und dort beispielsweise durch Trocknen an den Wänden
fixiert, bevor das Fluid mit der zu absorbierenden Komponente
eingeleitet wird; anschließend wird mittels des Hilfsfluids
die absorbierte Komponente aus dem Absorbens ausgetrieben
oder das beladene Absorbens aus dem Mikrofluidik-Bauteil aus-
25 gespült um in einer nachfolgenden Bearbeitungsstufe die Komponente abzutrennen.

Um je nach Trennverfahren die Austreibung der in dem Mikrofluidik-Bauteil angereicherten Komponente zu ermöglichen oder
30 zu erleichtern ist vorzugsweise jedem der Mikrofluidik-Bauteile jeweils eine Temperier-Einrichtung zugeordnet. Da die
Mikrofluidik-Bauteile abwechselnd zur Anreicherung der Komponente und zur Austreibung der angereicherten Komponente betrieben werden, sind die Temperier-Einrichtungen bevorzugt
35 als steuerbare Wärmepumpe, z. B. thermoelektrische Wärmepumpe (Peltierelement), ausgebildet sind, die entsprechend ihrer Steuerung das mindestens eine von dem Fluid durchströmte

3

Mikrofluidik-Bauteil kühlt und das mindestens eine von dem Hilfsfluid durchströmte Mikrofluidik-Bauteil erwärmt. Dabei wird die Richtung des Wärmeflusses zwischen den Mikrofluidik-Bauteilen periodisch umgesteuert.

5

Um unter Beibehaltung des kontinuierlichen Verlaufs der Trennung der Komponente aus dem Fluid unterschiedliche Anreicherungs- und Austreibungszeiten einstellen zu können, ist bei mindestens drei Mikrofluidik-Bauteilen die Anzahl der von dem Fluid durchströmten Mikrofluidik-Bauteile unterschiedlich zu der Anzahl der gleichzeitig von dem Hilfsfluid durchströmten Mikrofluidik-Bauteile. So können beispielsweise bei fünf Mikrofluidik-Bauteilen die Zeiten für die Anreicherung und Austreibung in den Verhältnissen 1:4, 2:3, 3:2 und 4:1 eingestellt werden.

10

15

Um bei den einzelnen Mikrofluidik-Bauteilen in optimaler Weise zwischen der Anreicherung der Komponente und der Austreibung der angereicherten Komponente umschalten zu können, sind Einrichtungen zur Detektion der Beladung der Mikrofluidik-Bauteile mit der angereicherten Komponente vorgesehen, die die Ventileinrichtungen ansteuern. Diese Einrichtungen können beispielsweise den Durchfluss des Fluids durch die Mikrofluidik-Bauteile, den Druckabfall über den Mikrofluidik-Bauteilen oder die Konzentration der Komponente in den abgereicherten Fluid erfassen. Wenn dabei eine ausreichend oder zu hohe Beladung des betreffenden Mikrofluidik-Bauteils mit der Komponente detektiert wird, werden die Ventileinrichtungen zur Austreibung der Komponente umgeschaltet.

20

25

30

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im folgenden auf die Figuren der Zeichnung Bezug genommen; im einzelnen zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung mit zwei Mikrofluidik-Bauteilen und

35

Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungs-
mäßigen Anordnung mit drei Mikrofluidik-Bauteilen.

Figur 1 zeigt zwei baugleiche Mikrofluidik-Bauteile 1 und 2
5 mit jeweils zwei Fluidanschlüssen 3 und 4 bzw. 5 und 6, zwi-
schen denen mikrostrukturierte Fluidwege 7 bzw. 8, hier in
Form von parallelen Mikrokanälen, ausgebildet sind.

An ihren Fluidanschlüssen 3 und 5 sind die Mikrofluidik-Bau-
10 teile 1 und 2 über eine erste steuerbare Ventileinrichtung 9
an einer Fluidzufuhr 10 und einer Hilfsfluidzufuhr 11 ange-
schlossen. Je nach Schaltstellung verbindet die steuerbare
Ventileinrichtung 9 entweder die Fluidzufuhr 10 mit dem
Fluidanschluss 3 des Mikrofluidik-Bauteils 1 und die Hilfs-
15 fluidzufuhr 11 mit dem Fluidanschluss 5 des Mikrofluidik-Bau-
teils 2 oder, wie gestrichelt dargestellt ist, die Fluidzu-
fuhr 10 mit dem Fluidanschluss 5 des Mikrofluidik-Bauteils 2
und die Hilfsfluidzufuhr 11 mit dem Fluidanschluss 3 des
Mikrofluidik-Bauteils 1.

20

An ihren Fluidanschlüssen 4 bzw. 6 sind die Mikrofluidik-Bau-
teile 1 und 2 über eine zweite steuerbare Ventileinrichtung
12 an einer Fluidabfuhr 13 und einer Hilfsfluidabfuhr 14 an-
geschlossen. Je nach Schaltstellung verbindet die zweite
25 steuerbare Ventileinrichtung 12 entweder den Fluidanschluss 4
des Mikrofluidik-Bauteils 1 mit der Fluidabfuhr 13 und den
Fluidanschluss 6 des Mikrofluidik-Bauteils 2 mit der Hilfs-
fluidabfuhr 14 oder, wie gestrichelt dargestellt ist, den
Fluidanschluss 4 des Mikrofluidik-Bauteils 1 mit der Hilfs-
30 fluidabfuhr 14 und den Fluidanschluss 6 des Mikrofluidik-
Bauteils 2 mit der Fluidabfuhr 13. Sollen der Fluidstrom und
der Hilfsfluidstrom durch die Mikrofluidik-Bauteile 1 und 2
gegenläufig sein, so können die Hilfsfluidzufuhr 11 und
Hilfsfluidabfuhr 14 vertauscht werden.

35

Jedem Mikrofluidik-Bauteil 1 und 2 ist jeweils eine Tempe-
rier-Einrichtung 15 bzw. 16 zugeordnet, die hier von einer

Wärmepumpe 17 mit einem Heizkreis 18 und einem Kühlkreis 19 gebildet werden, wobei mittels eines steuerbaren Ventils 20 wechselweise zwischen einer Beheizung des einen und einer Kühlung des anderen Mikrofluidik-Bauteils umschaltbar ist.

5 Anstelle der gezeigten Wärmepumpe 17 kann z. B. auch ein Peltier-Element zur Abwechselnden Kühlung und Aufheizung der Mikrofluidik-Bauteile 1 und 2 vorgesehen werden.

10 Zur Trennung einer Komponente aus einem Fluid wird dieses bei der gezeigten Stellung der Ventileinrichtungen 9 und 12 über die Fluidzufuhr 10 in das erste Mikrofluidik-Bauteil 1 geleitet, welches durch die zugeordnete Temperier-Einrichtung 15 gekühlt wird. Die abzutrennende Komponente wird dabei durch Kondensation, Adsorption o. ä. an den Wänden der Fluidwege 7
15 angereichert, während das abgereicherte Fluid das Mikrofluidik-Bauteil 1 über die Fluidabfuhr 13 verlässt. Nach Umsteuerung der Ventileinrichtungen 9 und 12 und des Ventils 20 übernimmt das zweite Mikrofluidik-Bauteil 2 die Anreicherung der abzutrennenden Komponente, während das erste Mikrofluidik-Bauteil 1 aufgeheizt und über die Hilfsfluidzufuhr 11 mit
20 einem Hilfsfluid beströmt wird, um die Komponente aus dem Mikrofluidik-Bauteil 1 über die Hilfsfluidabfuhr 14 auszutreiben. Das Hilfsfluid kann dazu selbst vorgeheizt sein. Wird die Komponente an der Hilfsfluidabfuhr 14 nur abgesaugt, so
25 entspricht das Hilfsfluid der nachströmenden Luft.

Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung sind drei baugleiche Mikrofluidik-Bauteile 1, 2 und 21 mit jeweils zwei Fluidanschlüssen 3 und 4,
30 5 und 6 bzw. 22 und 23 vorgesehen, zwischen denen mikrostrukturierte Fluidwege 7, 8 bzw. 24, hier in Form von parallelen Mikrokanälen, ausgebildet sind.

Die Mikrofluidik-Bauteile 1, 2 und 21 sind an ihren Fluidanschlüssen 3, 5 und 22 über eine erste steuerbare Ventileinrichtung 25 an der Fluidzufuhr 10 und der Hilfsfluidzufuhr 11
35 und an ihren Fluidanschlüssen 4, 6 und 23 über eine zweite

steuerbare Ventileinrichtung 26 an der Fluidabfuhr 13 und der Hilfsfluidabfuhr 14 angeschlossen. Die steuerbaren Ventileinrichtungen 25 und 26 schalten dabei immer jeweils zwei Mikrofluidik-Bauteile, z. B. 1 und 2, zwischen die Fluidzu- und abfuhr 10 und 13 und ein Mikrofluidik-Bauteil, z. B. 21, zwischen die Hilfsfluidzu- und abfuhr 11 und 14. Zyklisch nacheinander werden so die Mikrofluidik-Bauteile 1 und 2, 2 und 21 sowie 1 und 21 von dem Fluid und zugleich die Mikrofluidik-Bauteile 21, 1 und 2 von dem Hilfsfluid durchströmt. Die für die Anreicherung der Komponente in den Mikrofluidik-Bauteilen zur Verfügung stehende Zeit ist damit doppelt so groß, wie die Zeit für die Austreibung der Komponente. Bei noch mehr als den drei gezeigten Mikrofluidik-Bauteilen lassen sich weitere Zeit-Verhältnisse für die Anreicherung und Austreibung der Komponente realisieren. Zur Anreicherung der Komponente werden die betreffenden Mikrofluidik-Bauteile gekühlt und zur Austreibung aufgeheizt, so wie dies am Beispiel von Figur 1 beschrieben wurde und daher hier nicht eigens dargestellt ist.

Jedem Mikrofluidik-Bauteile 1, 2 und 21 ist jeweils eine Einrichtungen 27, 28, 29 zur Detektion der Beladung des betreffenden Mikrofluidik-Bauteils mit der angereicherten Komponente zugeordnet. Bei dem gezeigten Beispiel geschieht dies durch Erfassen des Druckabfalls über den einzelnen Mikrofluidik-Bauteilen 1, 2 und 21. Übersteigt der Druckabfall einen vorgegebenen Schwellenwert, so besteht im Weiteren die Gefahr einer Verstopfung der Fluidwege in dem betreffenden Mikrofluidik-Bauteil. Spätestens dann wird über eine Steuereinrichtung 30 eine Umsteuerung der Ventileinrichtungen 25 und 26 zur Austreibung der Komponente aus dem verstopfungsgefährdeten Mikrofluidik-Bauteil vorgenommen. Dabei kann, zumindest zeitweise, das ursprünglich eingestellte Zeit-Verhältnis für die Anreicherung und Austreibung der Komponente geändert werden.

7

Um die Trennungsleistung zu erhöhen, können die gezeigten Anordnungen im Sinne einer mehrstufigen Anordnung mehrfach hintereinander geschaltet werden.

5

Patentansprüche

1. Anordnung zur Trennung einer Komponente aus einem Fluid mit einem Mikrofluidik-Bauteil (1), in dem zwischen zwei Fluidanschlüssen (3, 4) eine Vielzahl von mikrostrukturierten Fluidwegen (7) verlaufen, deren Wände zur Anreicherung der Komponente ausgebildet sind, mit einer Fluidzufuhr (10), einer Fluidabfuhr (13), einer Hilfsfluidzufuhr (11) und einer Hilfsfluidabfuhr (14) sowie mit zwischen diesen und den Fluidanschlüssen (3, 4) des Mikrofluidik-Bauteils (1) angeordneten steuerbaren Ventileinrichtungen (9, 12; 25, 26), um abwechselnd das Fluid zur Anreicherung der zu trennenden Komponente an den Wänden und das Hilfsfluid zur Austreibung der angereicherten Komponenten aus dem Mikrofluidik-Bauteil (1) durch dieses zu leiten,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass mindestens ein weiteres baugleiches Mikrofluidik-Bauteil (2; 21) vorgesehen ist und dass die Ventileinrichtungen (9, 12; 25, 26) dazu ausgebildet sind, gleichzeitig das Fluid durch mindestens eines und das Hilfsfluid durch mindestens ein anderes der Mikrofluidik-Bauteile (1, 2; 21) zu leiten.

2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Wände der Fluidwege zur Kondensation, Sublimation, Adsorption oder Absorption der Komponente ausgebildet sind.

3. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jedem der Mikrofluidik-Bauteile (1, 2) jeweils eine Temperier-Einrichtung (15, 16) zugeordnet ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Temperier-Einrichtungen (15, 16) als steuerbare Wärmepumpe (17) ausgebildet sind, die entsprechend ihrer Steuerung das mindestens eine von dem Fluid durchströmte Mikrofluidik-Bauteil (z. B. 1) kühlt und das

mindestens eine von dem Hilfsfluid durchströmte Mikrofluidik-Bauteil (z. B. 2) erwärmt.

5. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, da -
5 durch gekennzeichnet, dass bei mindestens
drei Mikrofluidik-Bauteilen (1, 2, 21) die Anzahl der von dem
Fluid durchströmten Mikrofluidik-Bauteile (z. B. 1, 2) unter-
schiedlich zu der Anzahl der gleichzeitig von dem Hilfsfluid
durchströmten Mikrofluidik-Bauteile (z. B. 21) ist.

10

6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, da -
durch gekennzeichnet, dass Einrichtungen
(27, 28, 29) zur Detektion der Beladung der Mikrofluidik-
Bauteile (1, 2, 21) mit der angereicherten Komponente vorge-
15 sehen sind, die die Ventileinrichtungen (25, 26) ansteuern.

FIG 1

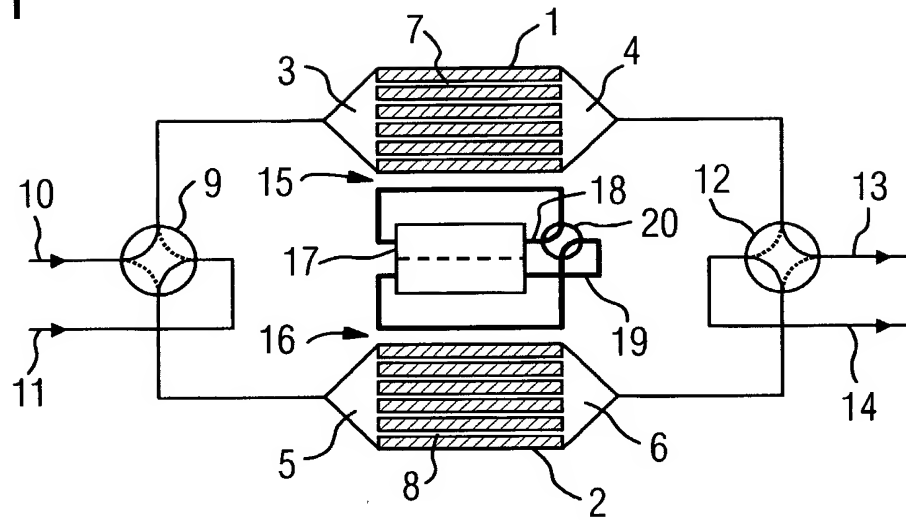
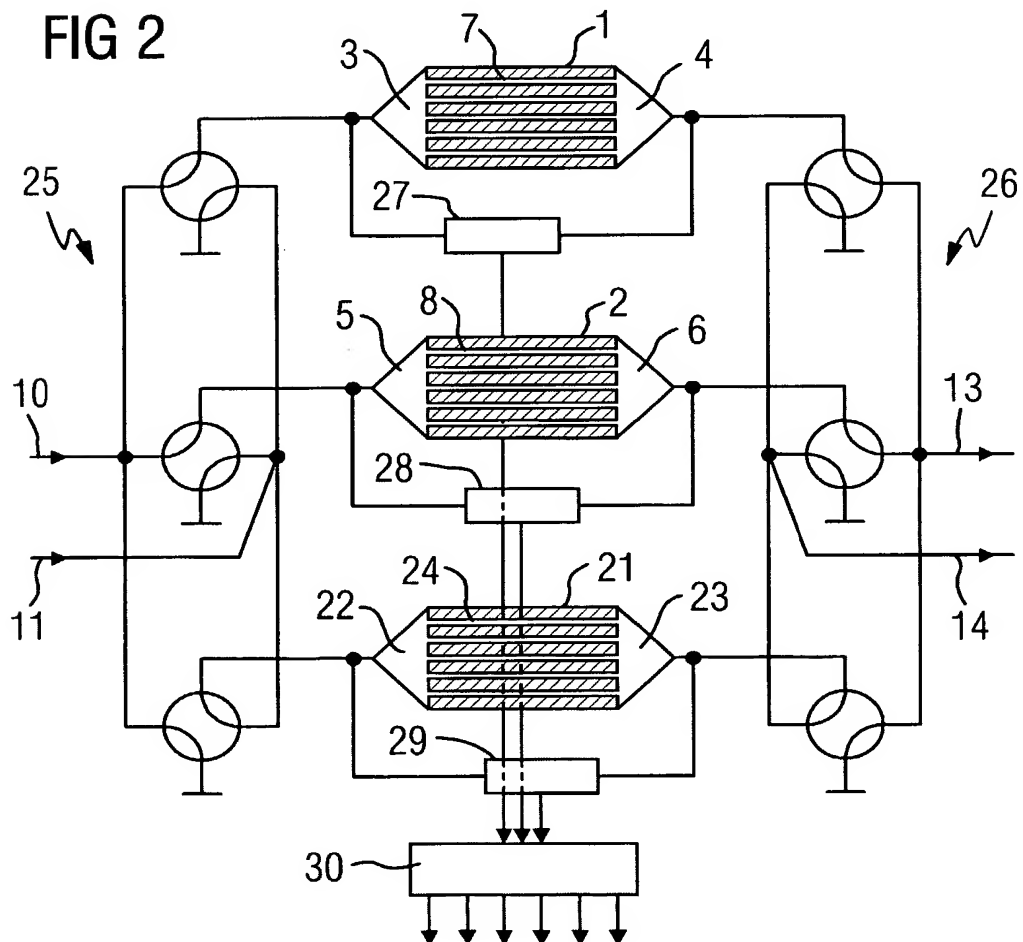


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ——— national Application No

PCT/DE 02/04701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01L3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99 09042 A (CEPHEID) 25 February 1999 (1999-02-25) cited in the application page 29, line 9 -page 34, line 19 ---	1-3
Y	EP 0 616 218 A (HITACHI LTD) 21 September 1994 (1994-09-21) column 7, line 54 -column 11, line 29 ---	1-3
Y	SATTLER K., FEINDT H. : "Thermal Separation Processes" 1995, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM (DE) XP002235121 page 282 -page 283 -----	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 March 2003

Date of mailing of the international search report

01/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tragoustis, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/DE 02/04701

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9909042	A	25-02-1999	US 6368871 B1	09-04-2002
			AU 745989 B2	11-04-2002
			AU 8906698 A	08-03-1999
			CA 2301309 A1	25-02-1999
			EP 1003759 A2	31-05-2000
			JP 2001515216 T	18-09-2001
			WO 9909042 A2	25-02-1999
			US 2002175079 A1	28-11-2002
			AU 1947299 A	19-07-1999
			CA 2312102 A1	08-07-1999
			EP 1179585 A2	13-02-2002
			EP 1042061 A1	11-10-2000
			JP 2001527220 T	25-12-2001
			WO 9933559 A1	08-07-1999
			US 6440725 B1	27-08-2002
<hr/>				
EP 0616218	A	21-09-1994	JP 6265447 A	22-09-1994
			EP 0616218 A1	21-09-1994
			US 5480614 A	02-01-1996
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04701

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01L3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 99 09042 A (CEPHEID) 25. Februar 1999 (1999-02-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 29, Zeile 9 -Seite 34, Zeile 19 ---	1-3
Y	EP 0 616 218 A (HITACHI LTD) 21. September 1994 (1994-09-21) Spalte 7, Zeile 54 -Spalte 11, Zeile 29 ---	1-3
Y	SATTLER K., FEINDT H. : "Thermal Separation Processes" 1995, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM (DE) XP002235121 Seite 282 -Seite 283 -----	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. März 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tragoustis, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04701

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9909042	A	25-02-1999	US	6368871 B1	09-04-2002
			AU	745989 B2	11-04-2002
			AU	8906698 A	08-03-1999
			CA	2301309 A1	25-02-1999
			EP	1003759 A2	31-05-2000
			JP	2001515216 T	18-09-2001
			WO	9909042 A2	25-02-1999
			US	2002175079 A1	28-11-2002
			AU	1947299 A	19-07-1999
			CA	2312102 A1	08-07-1999
			EP	1179585 A2	13-02-2002
			EP	1042061 A1	11-10-2000
			JP	2001527220 T	25-12-2001
			WO	9933559 A1	08-07-1999
			US	6440725 B1	27-08-2002
EP 0616218	A	21-09-1994	JP	6265447 A	22-09-1994
			EP	0616218 A1	21-09-1994
			US	5480614 A	02-01-1996